

## Урановое бремя

Мы публикуем это исследование в рамках дискуссии о судьбе ядерного центра в Ангарске.

Многие люди считают, что современное производство по переработке урановой руды безопасно. Мы хотим показать, каково оно в реальности.

Со времени своего открытия в 1789 г. и до начала XX века уран использовался в качестве красителя и покрытия для керамики и стекла. В период между началом XX века и 30-ми гг. он рассматривался в качестве отхода при производстве радия (который использовался при производстве различных инструментов и люминесцентного покрытия для часов, а также в медицинских целях). Крупномасштабная добыча урана началась только после открытия деления ядер в 1938 г. Хотя он встречается в природе в небольших количествах, уран добывается в шахтах, где его концентрация составляет от 0,1 до 0,5 процентов руды. В редких случаях она превышает 10 процентов, как, например, в Саскачеванских месторождениях в Канаде, или достигает еще большей цифры. Существует четыре основных метода добычи:

в открытых карьерах;

в шахтах;

путем закачивания растворителя "in situ". В этом случае растворитель, в частности, хлористая кислота, щелочь углерода и пероксид водорода, закачивается под землю с целью растворить содержащийся в руде уран. Жидкие отходы выкачиваются на поверхность.

путем растворения отходов. Данный метод предусматривает добычу урана как сопутствующего продукта, содержащегося в крайне бедных рудах, которые образуются в результате добычи золота и фосфатов. Этот процесс предусматривает многократное прокачивание растворителя (серной кислоты или карбоната аммония) через руду с целью извлечения урана до тех пор, пока его концентрация в растворе не станет достаточно высокой.

Переработка урана заключается в извлечении урана из руды и его переработку в порошок оксида, подлежащую транспортировке. И добыча, и переработка урана приводит к воздействию на персонал, окрестное население и окружающую среду различного рода поражающих факторов. В целях лучшего понимания этих факторов, необходимо, прежде всего, понять состав урановой руды.

Природный уран состоит из трех излучающих альфа-частицы изотопов: U-238, U-235 и U-234. Кроме того, эти изотопы выделяют и гамма-излучение. Наиболее часто встречающийся изотоп, U-238 (он составляет 99,2 процента в природном уране), обладает периодом полураспада около 4,5 млрд.лет. Периоды полураспада U-235 (около 0,7 процентов) и U-234 (его доля составляет всего 0,005 процентов, но на него приходится почти половина радиоактивного излучения урана) составляют, соответственно, 704 млн.лет и 245 тыс.лет. Распад урана-238 приводит к появлению многих радиоактивных продуктов деления, включая торий-234 и -230, радий-226, радон-222 и полоний-218 и -214. Эти продукты деления всегда встречаются в руде вместе с природным ураном.

Уран радиоактивен и химически токсичен. Находясь вне организма, природный уран составляет лишь незначительную угрозу из-за своего относительно слабого гамма-излучения (в случае, если его воздействие не носит длительного характера). При вдыхании или попадании внутрь организма механическим путем он, выделяя альфа-частицы, повышает риск заболевания раком легких или костных тканей. Продукты распада урана-238 создают дополнительные угрозы. Торий-234 распадается на месте, в то время как торий-230 имеет тенденцию к накоплению в костных тканях. Полоний накапливается в мягких тканях, а также в костях. Радий, как и кальций, накапливается на поверхности костей и, позднее, в костных матрицах. Радий является известным возбудителем рака костей. Это было обнаружено в результате печального опыта использовавших радий художников. Радий попадал внутрь их организма, когда они облизывали кончики кистей для получения

тонких линий.

Газ радон-222 представляет собой продукт распада радия-226 и имеет период полураспада равный 3,82 дня. Радон и его продукты деления привели к росту заболеваемости раком среди персонала урановых рудников. Обычная подземная шахта наиболее опасна для персонала из-за повышенного воздействия продуктов распада радона. Шахтеры вдыхают содержащийся в воздухе полоний-218, свинец-214, висмут-214 и полоний-214. Происходящий в легких распад этих радионуклидов и является основным путем поражения персонала урановых рудников. Воздействие радона и его продуктов распада измеряется в "рабочих уровнях" и "месячных рабочих уровнях" (см. глоссарий).

Уран также несет много других угроз, не связанных с радиацией. Будучи химически токсичным тяжелым металлом, при вдыхании или при попадании внутрь организма механическим путем растворенный уран поражает почки. Урановая руда, помимо урана, содержит и другие нерадиоактивные токсичные тяжелые металлы. Их состав меняется в зависимости от местоположения рудника, но может включать, помимо других, мышьяк, свинец, молибден и марганец. В результате бурения образуется кремниевая пыль, которая является возбудителем различных заболеваний, именуемых силикозами. Силикозы приводят к постепенному поражению легких. Они ограничивают функции легкого и могут привести к раку и повышенному риску заболевания туберкулезом, ревматическими артритами и почечными болезнями. Как и горняки в целом, персонал урановых шахт подвержен высокому риску механических травм; однако этот риск пошел на убыль по мере совершенствования в большинстве стран мер безопасности.

Дозы, получаемые шахтерами в урановых шахтах, можно уменьшить путем обеспечения должной вентиляции, проведения тщательного планирования, хороших конструкторских работ и эффективной организации работы. Однако повсюду в мире владельцы шахт сопротивлялись мерам по улучшению условий труда. Например, в США вплоть до середины 60-х гг. не существовало мер защиты против известных факторов поражения, даже несмотря на то, что исследования, проведенные Службой общественного здоровья США (USPHS) в начале 50-х гг., показали, что угрозы здоровью американских рабочих аналогичны европейским, где к тому времени уже была зафиксирована возросшая заболеваемость раком легких. Канада, вовлеченная США в гонку за обладание бомбой, приступила к промышленной добыче и переработке урана с начала 40-х гг. До 1968 г. не существовало верхнего предела радиационного воздействия для канадских шахтеров. До 1954 г. Советский Союз эксплуатировал свои шахты в Восточной Германии без применения мер радиационной защиты. В течение десятилетий эти шахты оставались местом экологической катастрофы. Здоровье и безопасность персонала игнорировалась и на шахте Россинг в Намибии. В течение первых трех лет ее эксплуатации для персонала не являлось обязательным иметь при себе индивидуальные счетчики, впоследствии это правило было распространено только на персонал, занятый в конечных процессах извлечения урана. Исследование, проведенное в 1992 г., показало, что "в период [80-х гг.] принятые в Россинге промышленные гигиенические стандарты для содержащегося в воздухе урана превышали рекомендованные ICRP предельно допустимые для природного урана в 6 раз, и в 36 раз - допустимый уровень, рекомендуемый новейшими научными исследованиями" (2).

В разных странах был проведен целый ряд медицинских исследований, задокументировавший возрастание уровня заболеваемости раком легкого. В Чехословакии после 1970 г. была проведена серия исследований состояния здоровья нескольких групп шахтеров. Обследование 4042 шахтеров, начавших работать под землей в период между 1948 и 1957 гг., показало, что в 1985 г. количество смертей от заболеваний раком легкого превысило ожидаемый уровень в пять раз (3). Исследование "Онтарио" проанализировало данные по 50201 шахтеру (в том числе, по 15000 человек, работавшим исключительно на урановых рудниках Онтарио) за период между 1955 и 1986 гг. Было обнаружено, что количество смертельных раковых заболеваний легкого среди них было на 120 больше, чем ожидаемая цифра в 171,8 для лиц, не подвергавшихся вредному воздействию. В Соединенных Штатах продолжались наблюдения в отношении группы лиц, выбранных USPHS, а также были проведены новые исследования. В исследовании 1988 г., проведенного Хорнунгом и Мейнхардтом, говорилось о синергетическом эффекте воздействия на организм курения сигарет и облучения продуктами распада радона. Превышение количества смертей от рака легкого по сравнению со среднестатистическим было обнаружено и в исследованиях состояния здоровья австралийских, восточногерманских и французских шахтеров. Информация об экологических и медицинских последствиях во многих других регионах, в частности, Африке, бывшем Советском Союзе, Китае, остаются труднодоступными: там осуществлялось меньше работ в данной области.

Отходы от переработки урана, включающей в себя выделение урана из руды, также оказывают вредное медицинское и экологическое воздействие. При обычной концентрации урана в 0,2 процента, для выделения 2 т урана требуется переработать 1000 т урановой руды - т.е. в отходы направляется 998 т породы. Эти отходы,

именуемые "хвостами", содержат 85 процентов радиоактивности первоначальной руды, помимо химически токсичных веществ и тяжелых металлов, образующихся в результате воздействия используемых при переработке реагентов, в частности, серной кислоты и хлорида аммония.

Образующиеся в результате первичного обогащения урана "хвосты" состоят, примерно, на 40 процентов из твердых, и на 60 процентов - из жидких отходов. Жидкие отходы проникают в почву и создают риск загрязнения грунтовых вод. Ветры разносят небольшие радиоактивные частицы сухих отходов, которые при вдыхании поражают персонал и окрестное население. "Хвосты" также часто использовались при строительстве жилых домов, что приводило к накоплению значительных доз радона у их жильцов. Основные радиоактивные компоненты отходов - радий-226 и торий-230 с периодами полураспада 1600 и 75000 лет, соответственно. Хвосты составляют более 95 процентов общего объема радиоактивных отходов ядерного топливного цикла (исключая шахтные отходы). Они также отличаются значительной долгоживучестью (хотя на них приходится небольшая доля радиоактивности).

В первые десятилетия существования ядерной индустрии хвосты хранились в прудах без изоляции стенок, что приводило к загрязнению грунтовых вод. Имел место целый ряд случаев прорыва дамб, в результате которых происходил выброс отходов и широкомасштабное загрязнение. В 1979 г. была прорвана дамба в бассейне по хранению отходов компании "Юнайтед Ньюклеар" около Черчрок, штат Нью-Мексико, что привело к выбросу 94 млн.галлонов жидких отходов и 1100 т твердых отходов, распространившихся на расстояние 60 миль от объекта. В Канаде также наблюдается деградация окружающей среды вследствие производства урана. В районе Эллиот-Лейк, провинция Онтарио, подверглось заражению 80 км речной системы Серпент-ривер, включая 10 небольших озер. Кроме того, там было зарегистрировано 30 случаев прорыва дамб и 125 случаев радиоактивных выбросов в Саскачеван. В Соединенных Штатах под отходами выстилают пластиковые покрытия для предотвращения их просачивания. Сами отходы хранятся под водой для сокращения выделения продуктов распада радона.

Негативные последствия производства урана, поощряемого небольшим числом государств, стремящихся к обладанию ядерным оружием и использованию атомной энергии, в непропорционально большой степени легли на коренные, колонизированные и другие зависимые народы. В США примерно две трети урановых запасов находятся на землях коренных американцев, включая резервации Навахо, Хопи, Лагуна Пуэбло, Лакота и Нортерн Арапахо. Почти треть накопленных в Соединенных Штатах отходов переработки рудурана, находящихся на остановленных производствах, расположено в резервации Навахо. Северный Саскачеван, где находятся богатейшие запасы, и где добывается примерно 20 процентов мирового урана, населен индейскими племенами Кри и Дини.

Большая часть урана, используемого на французских реакторах и в ядерном оружии, добывалась в Нигере и Габоне. Хотя рудники в этих странах управлялись французской компанией "Кожема", на них не распространялись действовавшие во Франции медицинские и экологические правила. Ситуация в Нигере заставила продюсера компании Би-Би-Си Криса Ольяти отметить: "Некоторые беднейшие народы на Земле работали в условиях безжизненной окружающей среды для создания энергии для электропоездов и топлива для бомб для богатейших государств мира". Другие европейские страны и Япония также покупали уран в Нигере и Габоне. В 1976 г. британская компания "Рио Тинто Цинк" приступила к добыче в Намибии на месторождении Россинг в нарушение принятой ООН в 1974 г. резолюции, запрещающей разрабатывать природные ресурсы Намибии без разрешения Совета ООН по Намибии. До 1990 г. Намибия оставалась колонией ЮАР. Значительное количество добытого там урана направлялось на осуществление британской программы по созданию ядерного оружия и в гражданскую атомную энергетику Японии.

В большинстве стран добыча урана представляет собой связанную с наибольшим загрязнением стадию производства ядерных материалов, как с точки зрения доз, так и количества подвергшихся вредному воздействию людей. Требуется более энергичные усилия для выявления населения, подвергшегося негативному воздействию вследствие добычи урана и его рудной переработки, для оценки уровня такого воздействия, а также с целью предоставления ему необходимого медицинского наблюдения и другой помощи. Государства должны обеспечить защиту как персоналу урановых рудников и предприятий, так и проживающему вблизи данных объектов населению путем установления стандартов, соответствующих рекомендациям Международного комитета по радиологической защите (ICRP) (устанавливающих ограничения для персонала на уровне 2 рем на человека в течение года). Учитывая непропорционально высокое бремя, которое несут неядерные страны и зависимые народы, им следует обеспечить адекватный медицинский и экологический мониторинг, восстановление окружающей среды в пораженных районах и компенсацию за прошлые несправедливости с целью уменьшить вопиющее неравенство в загрязнении.

Подписать против ядерного центра в Ангарске: [rubabr.com/uran/](https://rubabr.com/uran/). Сообщите эту ссылку всем Вашим знакомым.

Автор: Артур Скальский © Institute for Energy and Environmental Research ЗДОРОВЬЕ, МИР 👁 10014  
09.11.2006, 07:16 📄 658

URL: <https://babr24.com/?ADE=33823> Bytes: 14113 / 14038 Версия для печати Скачать PDF

👍 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

**ДРУГИЕ СТАТЬИ В СЮЖЕТЕ:** ["РОСАТОМ И ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА"](#)

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*  
[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Артур  
Скальский.**

#### НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)  
Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

#### ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

#### КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь  
Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)  
эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова  
Телеграм: [@irk24\\_link\\_bot](#)  
эл.почта: [irkbabr24@gmail.com](mailto:irkbabr24@gmail.com)

Красноярск: Ирина Манская  
Телеграм: [@kras24\\_link\\_bot](#)  
эл.почта: [krsyar.babr@gmail.com](mailto:krsyar.babr@gmail.com)

Новосибирск: Алина Обская  
Телеграм: [@nsk24\\_link\\_bot](#)  
эл.почта: [nsk.babr@gmail.com](mailto:nsk.babr@gmail.com)

Томск: Николай Ушайкин  
Телеграм: [@tomsk24\\_link\\_bot](#)  
эл.почта: [tomsk.babr@gmail.com](mailto:tomsk.babr@gmail.com)

[Прислать свою новость](#)

## **ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:**

---

Рекламная группа "Экватор"

Телеграм: @babrobot\_bot

эл.почта: eqquatoria@gmail.com

## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:**

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)